











Device to monitor a racket stroke and grip.

Publication number: EP0098519
Publication date: 1984-01-18
Inventor: ESI ELECTRONIC SPORTS INC AG
Applicant: ELECTRONIC SPORTS INC AG ESI
Classification:
- **international:** **A63B69/38; A63B69/38;** (IPC 1-7): A63B69/38
- **European:** A63B69/38
Application number: EP19830106339 19830629
Priority number(s): DE19823225843 19820709; DE19833316126 19830503

Also published as:

 FI832513 (A)
 EP0098519 (A3)
 BR8303639 (A)
 PT76941 (B)
 GR77590 (B)

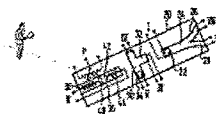
Cited documents:

 US3270564
 US3860245
 US3498616
 US3792863
 US3762720
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract of EP0098519

The device for ball games and the like, in particular for tennis, comprises several signal transmitters (I to VII), each of which responds to a component of force, which is characteristic of the racket grip or of the sequence of movement of the racket during a stroke, by emitting a signal. The signals emitted by the signal transmitters (I to VII) are analysed in a processing circuit and processed to form an overall indication which informs the player either acoustically or visually whether the handling of the racket was correct or incorrect during the execution of a stroke cycle.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 098 519

A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83106339.1

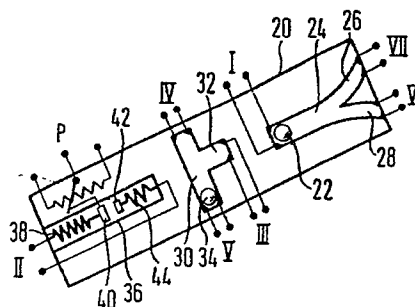
(51) Int. Cl.³: A 63 B 69/38

(22) Anmeldetag: 29.06.83

(30) Priorität: 09.07.82 DE 3225843
03.05.83 DE 3316126(71) Anmelder: Brunner, Adolf, Im Vogelsang 24,
D-7148 Remseck 3 - Hochberg (DE)(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.01.84
Patentblatt 84/3(72) Erfinder: Brunner, Adolf, Im Vogelsang 24,
D-7148 Remseck 3 - Hochberg (DE)(84) Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE(74) Vertreter: Degwert, Hartmut, Dipl.-Phys. et al,
Patentanwälte Prinz, Bunke & Partner
Ernsbergerstrasse 19, D-8000 München 60 (DE)

(54) Vorrichtung zum Kontrollieren der Führung und/oder Haltung eines Schlägers für Ballspiele.

(57) Die Vorrichtung zum Kontrollieren der Führung und/oder Haltung eines Schlägers für Ballspiele und dergleichen, insbesondere für das Tennisspiel, umfaßt eine Mehrzahl von Signalgebern (I bis VII), von denen jeder auf eine für die Schlägerhaltung oder für den Bewegungsablauf des Schlägers bei einem Spielschlag charakteristische Kraftkomponente durch Abgabe eines Signales anspricht. Die von den Signalgebern (I bis VII) abgegebenen Signale werden in einer Verarbeitungsschaltung ausgewertet und zu einer Gesamtanzeige verarbeitet, die den Spieler akustisch oder optisch darüber informiert, ob die Schlägerhandhabung während der Ausführung eines Schlagzyklus fehlerfrei oder fehlerhaft war.



-1-

28. Juni 1983

Adolf Brunner

Im Vogelsang 24

7248 Remseck 3 - HochbergUnser Zeichen: B 1662a

Vorrichtung zum Kontrollieren der Führung und/oder Haltung
eines Schlägers für Ballspiele

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kontrollieren
der Führung und/oder Haltung eines Schlägers für Ballspie-
5 le, insbesondere für Ballspiele wie Tennis, Badminton,
Golf und dergleichen.

Für die Beherrschung von Ballspielen wie Tennis, Badminton,
Golf und dergleichen kommt es wesentlich darauf an, daß
10 typische Haltungen und Bewegungsabläufe nach einem vorbe-
stimmten Muster einwandfrei durchgeführt werden. So setzt
sich z.B. ein normaler Tennis-Vorhandschlag aus den folgen-
den aufeinanderfolgenden Phasen zusammen: Einnahme der
Grundstellung, Ausholbewegung, Schwungbewegung und Wieder-
15 einnahme der Grundstellung nach Beendigung der Schwungbe-
wegung, in deren Verlauf der Ball getroffen wird. Wird eine
dieser Phasen nicht oder nur unvollständig durchgeführt, so
ist der ausgeführte Schlag zumeist fehlerhaft. Für den
Spieler ist es aber sehr schwierig, Aufschluß darüber zu
20 gewinnen, ob er bei der Schlägerhandhabung alle Schlag-

1 phasen einwandfrei ausgeführt hat. Noch schwieriger ist
es, bei einer fehlerhaften Schlagausführung Aufschluß
darüber zu gewinnen, welche der verschiedenen Schlagpha-
sen fehlerhaft ausgeführt wurde.

5

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Vorrichtung
zum Kontrollieren der Führung und/oder Haltung eines
Schlägers für Ballspiele, die den Spieler (oder einen
Spiellehrer) in leicht erkennbarer Form darüber infor-
10 miert, ob die Schlägerhandhabung einwandfrei erfolgte.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Kontrollie-
ren der Führung und/oder Haltung eines Schlägers für Ball-
spiele gelöst, die durch eine Mehrzahl von Signalgebern
15 gekennzeichnet ist, von denen jeder auf eine für die
Schlägerhaltung oder für den Bewegungsablauf des Schlä-
gers bei einem Spielschlag charakteristische Kraftkompo-
nente durch Abgabe eines Signals anspricht.

20 Die Signale können getrennt angezeigt oder auch, gemäß
einer vorteilhaften Ausführungsform, zu einem Gesamtan-
zeigesignal verarbeitet werden, das nur darüber informiert,
ob der Spielschlag fehlerfrei ausgeführt wurde oder nicht.
Dieses Gesamtanzeigesignal kann ein akustisches oder opti-
25 sches Signal sein.

Bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung wird nach
Beendigung jedes Spielschlages ein kurzes akustisches
Signal dann erzeugt, wenn der Spielschlag fehlerfrei war.
30

Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird
nach Beendigung jedes Spielschlages ein kurzes akusti-
sches Signal nur dann erzeugt, wenn ein Spielschlag feh-
35 lerhaft durchgeführt wurde.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann
umgeschaltet werden zwischen der Anzeige "Fehler" und
der Anzeige "fehlerfrei".

- 1 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der
Erfindung werden die von den verschiedenen Signalgebern
im Verlauf eines Spielschlages abgegebenen Signale ge-
speichert und getrennt angezeigt, so daß der Spieler nach
5 Beendigung eines Spielschlages anhand der angezeigten Si-
gnale feststellen kann, welche Phase des Spielschlages
gegebenenfalls fehlerhaft ausgeführt wurde. Die diese
Signale speichernden Speicher und die entsprechenden
Anzeigeeinrichtungen werden vorzugsweise vor Beginn des
10 nächsten Spielschlages automatisch wieder gelöscht.

- Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der
Erfindung geht in die Auswertung der verschiedenen, von
den Signalgebern abgegebenen Signale die Spielstärke des
15 Spielers ein. Durch die bei der Ausführung eines Spiel-
schlages auftretenden und gemessenen Beschleunigungs-
kräfte wird die Eigenzeit wenigstens eines Zeitgliedes
so eingestellt, daß sie der optimalen Dauer einer bestimm-
ten Phase eines Spielschlages entspricht.

- 20 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den
Unteransprüchen angegeben.

- Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich
25 aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen
und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird.

In der Zeichnung zeigen:

- 30 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Tennisschlä-
gers mit einer lösbar an dessen Griff befestigten
erfindungsgemäßen Vorrichtung;

- Fig. 2a bis 2d
35 eine schematische Darstellung der verschiedenen
Zustände der Signalgeber in der Vorrichtung wäh-
rend verschiedener Phasen eines Slice-Vorhand-
schlages beim Tennisspiel;

- 1 Fig. 3 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der in Fig. 5
gezeigten Ausführungsform einer elektronischen
bzw. digitalen Verarbeitungsschaltung;
- Fig. 4 ein weiteres Zeitdiagramm zur Erläuterung der
5 Arbeitsweise der in Fig. 5 gezeigten Verarbei-
tungsschaltung;
- Fig. 5 ein schematisches Schaltbild einer digitalen Ver-
arbeitungsschaltung der Vorrichtung;
- 10 Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel eines besonderen Signal-
gebers; und
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel eines weiteren besonderen
Signalgebers.
- 15 Auf den Griff des in Fig. 1 als Beispiel gezeigten Tennis-
schlägers 10 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 12 mit-
tels einer den Griff umspannenden Klammer 14 lösbar aufge-
setzt. Die Vorrichtung 12 ist in Form eines kleinen und
leichten Gerätes verwirklicht, von dem in Fig. 1 nur das
20 Gehäuse, ein Schalter 16 mit vier Stellungen und ein Anzei-
gefeld 18 dargestellt sind. Durch den Schalter 16 kann die
Vorrichtung auf verschiedene Betriebsweisen eingestellt
werden, die weiter unten ausführlich erläutert werden. Das
Anzeigefeld 18 dient zur Anzeige von Signalen, die für die
25 richtige Ausführung der wesentlichen Phasen eines Spiel-
schlages charakteristisch sind. In Fig. 1 sind als Beispiel
drei Anzeigefelder 18a, 18b, 18c gezeigt. Das Anzeigefeld
18a ist dazu bestimmt, anzuzeigen, ob der Schläger vor der
Ausführung eines Spielschlages in der Grundstellung war;
30 das Anzeigefeld 18b zeigt an, ob während der Ausführung
des Spielschlages die Schlägerhaltung fehlerfrei war; das
Anzeigefeld 18c zeigt an, ob die Aushol- und Schwungbe-
wegung richtig und lange genug durchgeführt wurde.
- 35 Gemäß einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform
ist die Vorrichtung nicht als getrenntes, auf den Schlä-
ger lösbar aufgesetztes Gerät ausgeführt, sondern in den
Schläger integriert, z.B. in dessen Griffteil eingebaut.

- 1 Es wird nun auf die Figuren 2a bis 2d Bezug genommen.
Die Vorrichtung umfaßt im Inneren eines Gehäuses 20 eine
Mehrzahl von Signalgebern I bis VII, von denen jeder auf
eine für die Schlägerhaltung bzw. für den Bewegungsablauf
5 des Schlägers bei einem Spielschlag charakteristische
Kraftkomponente durch Abgabe eines Signals anspricht.
Die Signalgeber I, VI und VII sind zu einer Einheit zu-
sammengefaßt. Diese Einheit besteht aus einer Massekugel
22, einer zur Längsrichtung des Gehäuses 20 parallelen
10 Führung 24, in der die Massekugel 22 in Längsrichtung
bewegbar geführt ist, zwei gekrümmten Führungsabschnit-
ten 26 und 28, die von dem einen Ende der geraden Führung
24 abzweigen, und Kontaktpaaren, die durch die Massekugel
22 betätigbar sind und jeweils an einem verschlossenen
15 Ende der Führungen 24, 26, 28 angeordnet sind. Bei den
Kontaktpaaren kann es sich z.B. um Schutzgas- bzw. soge-
nannte Reed-Schalter handeln, die durch die als Permanent-
magnet ausgebildete Massekugel 22 betätigbar sind. An-
stelle von elektromechanischen Kontakten bzw. Schaltern
20 können aber auch andersartige Fühler verwendet werden,
z.B. veränderliche Widerstände, piezoelektrische Signal-
geber und dergleichen. Die Signalgeber I, VI und VII geben
jeweils dann ein Signal ab, wenn die Massekugel sich an
dem entsprechenden Ende einer der Führungen 24, 26, 28
25 befindet. Die Verlagerung der Massekugel 22 erfolgt auf-
grund ihres Eigengewichtes und der bei der Ausführung
eines Spielschlages auftretenden Massenträgheits- bzw.
Fliehkräfte.
- 30 Die Signalgeber III, IV und V sind ebenfalls zu einer
Einheit zusammengefaßt. Diese Einheit besteht aus einer
zur Längsrichtung des Gehäuses 20 transversalen Führung
30 und einer rechtwinklig von dieser in Längsrichtung
des Gehäuses 20 abzweigenden Führung 32 für eine zweite
35 Massekugel 34. An den verschlossenen Enden der Führungen
30, 32 sind in gleicher Weise wie bei der zuvor beschrie-
benen Einheit Kontaktpaaren angeordnet, die durch die

- 1 Massekugel 34 betätigbar sind, wobei diese Kontaktpaaren
und die Masskugel in gleicher Weise ausgebildet sein
können wie bei der zuvor beschriebenen Einheit. Die Masse-
kugel 34 ist ebenso wie die Massekugel 22 durch ihr Eigen-
5 gewicht sowie durch die bei einer Schlagausführung auf-
tretenden Trägheits- bzw. Fliehkräfte bewegbar und betä-
tigt jeweils selektiv einen der Signalgeber III, IV und
V.
- 10 Der Signalgeber II umfaßt in einer rohrförmigen, in Längs-
richtung des Gehäuses 20 verlaufenden Führung 36 eine an
einer Zugfeder 38 aufgehängte Kontaktmasse 40 sowie einen
dieser gegenüber angeordneten Kontakt 42, der an dem
einen Ende einer Druckfeder 44 befestigt ist, die sich an
15 dem verschlossenen Ende der Führung 36 abstützt. Die Kon-
taktmasse 40 und der Kontakt 42 sind über die Feder 38
bzw. 44 elektrisch mit den aus dem Gehäuse 20 herausge-
führten elektrischen Anschlüssen des Signalgebers II ver-
bunden. Die Kontaktmasse 40 hat von dem Kontakt 42 einen
20 vorbestimmten Abstand, der überbrückt wird, wenn eine
ausreichende Beschleunigungskomponente auf die Kontakt-
masse 40 einwirkt, so daß die Zugfeder 38 gespannt wird,
bis die Kontaktmasse 40 mit dem Kontakt 42 in Berührung
ist. Die Druckfeder 44 wirkt als Dämpfungsfeder und ver-
25 hindert eine übermäßige Druckbeanspruchung der Kontakt-
masse 40 und des Kontaktes 42.

Dem Signalgeber II ist ferner ein elektromechanischer
Beschleunigungswandler zugeordnet, der bei der in Fig. 2
30 gezeigten Ausführungsform als Potentiometer P dargestellt
ist, dessen Schleiferstellung durch die Stellung der
Kontaktmasse 40 im Inneren ihrer Führung 36 bestimmt wird.
Die Kontaktmasse 44 ist also mit dem Schleifer des Poten-
tiometers P verbunden. Wenn an die beiden festen An-
35 schlüsse des Potentiometers P eine konstante Spannung an-
gelegt wird, kann zwischen einem dieser Anschlüsse und
dem Schleifer ein Spannungssignal abgegriffen werden, das

1 der Beschleunigung proportional ist, die auf die Kontakt-
masse 40 einwirkt. Dieses bei einer Schlagaussführung auf-
tretende analoge Spannungssignal wird in einer später zu
erläuternden Verarbeitungsschaltung verwendet, um bei der
5 Auswertung der verschiedenen Signale die Spielstärke zu
berücksichtigen.

Die in Fig. 2a gezeigte Lage der Vorrichtung entspricht
ungefähr der auch in Fig. 1 gezeigten Haltung des Schlä-
10 gers in der Grundstellung, die in Fig. 2a ebenfalls
skizziert ist. In dieser Stellung sind die Schalter der
Signalgeber I und V geschlossen, während die Schalter
der übrigen Signalgeber offen sind. Dies ist in dem Zeit-
diagramm der Fig. 3 verdeutlicht, wo die auf der Abszisse
15 eingetragenen Zeiten der Grenze zwischen den verschiedenen
Phasen eines vollständigen Schlägerhandhabungszyklus ent-
sprechen, während auf der Ordinate die Schalterzustände
der Signalgeber I bis VII als Pegel "1" (ein) und "0"
(aus) dargestellt sind. Die Einnahme der in Fig. 2a ge-
20 zeigten Grundstellung entspricht der Zeitspanne zwischen
den Zeiten t_0 und t_1 .

Bei der in Fig. 2b gezeigten Ausholbewegung sind die
Schalter der Signalgeber III und VII geschlossen, während
25 die Schalter aller übrigen Signalgeber geöffnet sind.
Durch die Ausholbewegung wirken auf die Massekugeln 22
und 34 Fliehkräfte ein, die diese in Richtung zu dem
Kopf des Schlägers vortreiben. Da ferner zur Ausführung
eines sogenannten Slice-Schlages der Schläger nicht senk-
30 recht, sondern schräg gehalten wird, tritt bei der Aus-
holbewegung auch eine Fliehkraftkomponente auf, die trans-
versal zur Längsachse des Schlägers bzw. der Vorrichtung
ist. Daher werden die Massekugeln 22 und 34 nicht nur
zum Schlägerkopf hin, sondern auch transversal zur Längs-
35 achse des Schlägers bewegt, so daß die Massekugel 34 in
der Führung 32 und die Massekugel 22 in der gekrümmten
Führung 26 eingefangen wird. Diese Phase des Spielschlag-

1 zyklus ist in Fig. 3 zwischen t_1 und t_2 dargestellt.

In Fig. 2c ist die Schwungbewegung dargestellt, in deren
Verlauf der Ball getroffen werden soll. Bei dieser Schwung-
5 bewegung, die in dem Diagramm der Fig. 3 der Zeitspanne t_2
bis t_4 entspricht, treten dieselben Kräfte wie bei der
in Fig. 2b gezeigten Ausholbewegung auf, jedoch sind diese
Kräfte größer, da die Schwungbewegung mit größerer Inten-
sität als die Ausholbewegung durchgeführt wird. Daher ist
10 zusätzlich zu den Schaltern der Signalgeber III und VII
auch der Schalter des Signalgebers II geschlossen. Gleich-
zeitig wird der Schleifer des Potentiometers P in eine
andere Stellung verschoben, die der Intensität der Schwung-
bewegung entspricht. Der Ball wird z.B. im Zeitpunkt t_3 ,
15 d.h. ungefähr in der Mitte des Zeitintervalls zwischen
den Zeiten t_2 und t_4 , getroffen.

Fig. 2d zeigt die Endphase der Schwungbewegung, die in
Fig. 3 der Zeitspanne t_4 bis t_5 entspricht. In dieser
20 Phase wirken auf den Schläger bzw. die Massekugeln 22
und 34 sowie auf die Kontaktmasse 40 im wesentlichen
dieselben Kräfte ein wie in der vorausgehenden, in Fig. 2c
gezeigten Phase, da diese beiden Phasen direkt ineinander
übergehen. Folglich stimmen in dieser Schlußphase des
25 Spielschlagzyklus die Zustände der verschiedenen Schalter
der Signalgeber mit denen in der vorausgehenden Schwung-
phase überein.

Es ist offensichtlich, daß bei einer 180°-Drehung des
30 Schlägers um seine Längsachse anstelle der Signalgeber V
und VII die Signalgeber IV und VI entsprechende Signale
abgeben werden.

In den Figuren 2a und 2d ist vorausgesetzt, daß der
35 Schläger nicht senkrecht, sondern um seine Längsachse
verdreht gehalten wird, um einen Slice- bzw. Schnittball
zu spielen. Wird hingegen der Schläger senkrecht gehalten,

1 um einen normalen Flugball zu spielen, so bleibt während
des gesamten Spielschlagzyklus der Schalter des Signal-
gebers V geschlossen, während der Schalter des Signal-
gebers III geöffnet bleibt. Ansonsten sind die verschie-
5 denen Schalterzustände bei einem Normalschlag dieselben
wie bei einem Slice-Schlag.

Um die Zustände der verschiedenen Signalgeber bei anderen
Schlagformen zu ermitteln, z.B. beim Flugballspiel, beim
10 Aufschlag usw., muß lediglich untersucht werden, welche
Kraftkomponenten auf die Massekugeln 22 und 34 sowie auf
die Kontaktmasse 40 einwirken, so daß die Bewegungsrich-
tung dieser Massen im Inneren ihrer Führungen leicht er-
mittelt werden kann.

15 Die in Fig. 5 gezeigte digitale Verarbeitungsschaltung
weist mit I bis VII bezeichnete Signaleingänge auf, die
jeweils mit dem entsprechenden Signalgeber I bis VII ver-
bunden sind. Ein Anschluß jedes Signaleingangs ist jeweils
20 mit Masse verbunden, während der andere Anschluß über
einen Hochlegewiderstand mit positivem Potential verbun-
den ist. Je nach dem Schaltzustand des einem Signalgeber
zugeordneten Schalters liegt also an den Signaleingängen
I bis VII entweder ein Spannungssignal mit dem Pegel Null
25 oder ein Spannungssignal mit einem vorbestimmten positi-
ven Pegel an, z.B. +5 V.

Der Signaleingang des Signalgebers I ist einerseits direkt
an den Setzeingang eines Flip-Flops FF2 und andererseits
30 über einen Inverter I1 an den Setzeingang eines Flip-
Flops FF1 angelegt. Die Q-Ausgänge der Flip-Flops FF1
und FF2 sind an die beiden Eingänge einer AND-Schaltung
G1 angelegt, deren Ausgang an einen Eingang einer NAND-
Schaltung G4 angelegt ist. Ferner ist der Ausgang der
35 AND - Schaltung G1 mit dem Setzeingang eines Flip-Flops FF4
verbunden, dessen Q-Ausgang eine Anzeigevorrichtung D1
ansteuert, bei der es sich z.B. um eine Flüssigkristall-

- 1 anzeige handelt, die eines der Anzeigefelder 18a bis 18c
 (Fig. 1) bildet. Die Anzeigevorrichtung D1 kann z.B. ein
 Symbol aufleuchten lassen oder löschen.
- 5 Der Signaleingang des Signalgebers II ist einerseits mit
 dem Setzeingang eines Flip-Flops FF3 und andererseits mit
 einem Eingang einer AND-Schaltung G2 sowie mit dem An-
 steuereingang eines monostabilen Multivibrators MV1, der
 eine einstellbare Eigenzeit aufweist, verbunden. Der Aus-
10 gang des monostabilen Multivibrators MV1 ist über einen
 Inverter I2 mit dem zweiten Eingang der AND-Schaltung G2
 verbunden. Der Q-Ausgang des Flip-Flops FF3 ist mit einem
 von drei Eingängen einer AND-Schaltung G5 verbunden, deren
 zweiter Eingang mit dem Ausgang des Inverters I2 und deren
15 dritter Eingang mit dem Ausgang der NAND-Schaltung G4
 verbunden ist. Der Ausgang der AND-Schaltung G2 ist ferner
 mit einem der drei Eingänge der NAND-Schaltung G4 sowie
 mit dem Setzeingang eines Flip-Flops FF5 verbunden. Der
 Q-Ausgang des Flip-Flops FF5 steuert eine Anzeigeeinrich-
20 tung D2 an, die z.B. dem Anzeigefeld 18b (Fig. 1) ent-
 spricht. Auch hier kann es sich um eine Flüssigkristall-
 anzeige handeln, die sich durch geringen Stromverbrauch
 auszeichnet.
- 25 Der Signaleingang des Signalgebers III ist über einen
 Umschalter SW mit dem dritten Eingang der NAND-Schaltung
 G4 sowie mit dem Setzeingang eines Flip-Flops FF6 ver-
 bunden, dessen Q-Ausgang eine dritte Anzeigeeinrichtung
 D3 ansteuert, die dem Anzeigefeld 18c (Fig. 1) entsprechen
30 kann. In Fig. 5 ist der Umschalter SW in seiner Stellung
 "Slice" gezeigt, die dem in Fig. 2a bis 2d gezeigten
 Spielschlagzyklus entspricht. Die andere Stellung des
 Umschalters SW ist mit "normal" bezeichnet. Diese Stel-
 lung entspricht einem Normalschlag, bei dem der Schläger
35 senkrecht gehalten wird. In der Stellung "normal" ver-
 bindet der Umschalter SW den dritten Eingang der NAND-
 Schaltung G4 sowie den Setzeingang des Flip-Flops FF6

- 1 mit dem Ausgang einer OR-Schaltung G3, deren einer Eingang an den Signalgeber IV und deren anderer Eingang an den Signalgeber V angeschlossen ist.
- 5 Die Signaleingänge der Signalgeber VI und VII sind an die beiden Eingänge einer weiteren OR-Schaltung G8 angelegt, deren Ausgang einerseits eine AND-Schaltung G7 und andererseits den Ansteuereingang eines monostabilen Multivibrators MV2 mit einstellbarer Eigenzeit ansteuert. Die
- 10 AND-Schaltung G7 weist zwei weitere Eingänge auf, von denen der eine über einen Inverter I3 mit dem Q-Ausgang des Flip-Flops FF3 und der andere über einen Inverter I4 mit dem Ausgang des monostabilen Multivibrators MV2 verbunden ist.
- 15 Die Ausgänge der AND-Schaltungen G5 und G7 sind an die beiden Eingänge einer OR-Schaltung G6 herangeführt, deren Ausgang einen akustischen Signalgeber B ansteuert. Bei diesem kann es sich z.B. um einen elektromechanischen
- 20 Schallwandler wie einen Kleinlautsprecher, Summer oder piezoelektrischen Wandler handeln. Anstelle eines akustischen Signalgebers kann aber auch ein optischer Signalgeber vorgesehen sein, z.B. in Form einer Leuchtdiode.
- 25 Der Ausgang des Multivibrators MV2 ist ferner über den Inverter I4 mit dem Ansteuereingang eines monostabilen Multivibrators MV3 verbunden, dessen Ausgang eine mit "reset" bezeichnete Schaltung ansteuert, die nach Ablauf der Eigenzeit des Multivibrators MV3 einen kurzen Spannungspuls abgibt, der als Rücksetzsignal an die R-Eingänge
- 30 sämtlicher Flip-Flops FF1 bis FF6 angelegt wird. Dadurch werden diese Flip-Flops rückgesetzt.
- 35 Die Eigenzeit der monostabilen Multivibratoren MV1 und MV2 wird durch das an dem Schleifer des Potentiometers P abgegriffene Spannungssignal eingestellt, das z.B. über eine Phase des Bewegungsablaufes integriert wird, wie

1 symbolisch durch einen Kondensator C verdeutlicht ist, der
den Schleifer des Potentiometers P mit Masse verbindet.

Es wird nun die Arbeitsweise der in Fig. 5 gezeigten Ver-
5 arbeitungsschaltung erläutert. Hierzu wird auf die Figuren
3 und 4 Bezug genommen.

In den Figuren 3 und 4 sind neben den Zuständen der Signal-
geber I bis VII auch die Zustände der Multivibratoren MV1,
10 MV2 und MV3 sowie des Signalgebers B und der Rücksetz-
schaltung "reset" dargestellt.

Zum Zeitpunkt t_0 wird das Flip-Flop FF2 gesetzt, während
das Flip-Flop FF1 zum Zeitpunkt t_1 durch den Abfall des
15 von dem Signalgeber I abgegebenen Signals gesetzt wird.
Nachdem beide Flip-Flops FF1 und FF2 gesetzt sind, er-
zeugt die AND-Schaltung G1 ein Ausgangssignal, durch das
das Flip-Flop FF4 gesetzt und die Anzeigeeinrichtung D1
aktiviert wird. Hierdurch wird angezeigt, daß die Bedin-
20 gung "Grundstellung" eingehalten wurde.

Im Zeitpunkt t_1 schließen die zu den Signalgebern III
und VII gehörenden Schalter. Das am Eingang des Signal-
gebers III anliegende Signal gelangt über den Umschalter
25 SW zum Flip-Flop FF6 und setzt dieses, wodurch die Anzeige-
einrichtung D3 aktiviert wird. Diese zeigt an, daß der
Schläger sich in der richtigen Haltung befindet, nämlich
in einer schrägen Haltung, die für die Ausführung eines
Slice-Schlages erforderlich ist. Das am Signaleingang des
30 Signalgebers VII anliegende Signal gelangt über die OR-
Schaltung G8 zum Ansteuereingang des Multivibrators MV2
und setzt diesen in seinen aktiven Zustand. Die Eigenzeit
des Multivibrators MV2 bestimmt eine festgelegte Zeit-
spanne nach dem Verlassen der Grundstellung des Schlägers,
35 innerhalb welcher ein vollständiger Schlagzyklus abge-
schlossen sein soll und der Schläger in die Grundstellung
zurückgebracht sein soll. Diese Eigenzeit kann z.B. etwa

1 drei Sekunden betragen, kann aber durch das Signal des
Potentiometers P auf einen wesentlich niedrigeren Wert
von z.B. 1,5 Sekunden eingestellt werden, der einer höhe-
ren Spielstärke des Spielers entspricht.

5

Im Zeitpunkt t_2 schließt der Schalter des Signalgebers II.
Dadurch wird das Flip-Flop FF3 gesetzt, und der mono-
stabile Multivibrator MV1 wird in seinen aktiven Zustand
gesetzt. Die Eigenzeit des monostabilen Multivibrators MV1
10 entspricht einer Mindestdauer einer Schwungbewegung, die
erforderlich ist, um die Schwungbewegung mit ausreichender
Intensität und lange genug durchzuführen. Das Ende dieser
Eigenzeit des monostabilen Multivibrators MV1 entspricht
der Zeit t_4 in Fig. 3.

15

Erst nach Ablauf der durch den Multivibrator MV1 gegebenen
Eigenzeit, d.h. zum Zeitpunkt t_4 , nachdem im Zeitpunkt t_3
der Ball getroffen wurde, liegt an beiden Eingängen der
AND-Schaltung G2 ein positives Signal an, so daß einer-
20 seits das Flip-Flop FF5 gesetzt und die Anzeigeeinrich-
tung D2 aktiviert wird, und andererseits an allen drei
Eingängen der NAND-Schaltung G4 ein positives Signal an-
liegt, wodurch die AND-Schaltung G5 gesperrt wird. Gleich-
zeitig ist auch die AND-Schaltung G7 gesperrt, so daß der
25 Signalgeber B nicht angesteuert wird.

30

Tritt aber im Verlaufe der Zeitspanne t_0 bis t_4 ein Fehler
auf, so soll der Signalgeber B nach Abschluß eines voll-
ständigen Schlagzyklus ein kurzes Signal "Fehler" ertönen
lassen.

35

Als Beispiel sei angenommen, daß während der Eigenzeit
des Multivibrators MV1 der Schalter des Signalgebers II
öffnet, weil die Schwungbewegung nicht mit ausreichender
Intensität oder Dauer durchgeführt wird. Dann liegt nach
Ablauf der Eigenzeit des Multivibrators MV1 an der AND-
Schaltung G2 nur an einem Eingang positives Potential ,

1 so daß diese Schaltung gesperrt ist. Folglich liegen an
der NAND-Schaltung G4 zwei positive Signale und ein Signal
"0" an. Die Schaltung erzeugt daher ein positives Ausgangs-
signal, so daß die AND-Schaltung G5 durchgesteuert wird,
5 wodurch wiederum die OR-Schaltung G6 durchgesteuert und
der Signalgeber B angesteuert wird. Wenn am Ende eines
Schlagzyklus das Signal "Fehler" ertönt, z.B. in Form
eines kurzen Summtones, so kann der Spieler anhand der
Zustände der Anzeigeeinrichtungen D1, D2 und D3 feststel-
10 len, welche Phase des Schlagzyklus fehlerhaft war. Durch
die Flip-Flops FF4, FF5 und FF6 wird nämlich jeweils das
Signal gespeichert, welches anzeigt, ob die betreffende
Phase des Schlagzyklus einwandfrei war oder nicht.

15 Eine andere fehlerhafte Schlägerhandhabung, die ebenfalls
zur Fehleranzeige durch den Signalgeber B führt, ist in
Fig. 4 veranschaulicht. Wenn die Schlägergrundstellung
im Zeitpunkt t_1 verlassen wird, weil z.B. der Schläger-
kopf abgesenkt wird und daher der Schalter VI schließt,
20 wird nach Ablauf der Eigenzeit des monostabilen Multi-
vibrators MV2 durch dessen auf niedrigen Pegel gehendes
Ausgangssignal über den Inverter I4 ein positives Signal
an die AND-Schaltung G7 angelegt, deren andere Eingänge
ebenfalls auf positivem Pegel liegen. Daher wird die OR-
25 Schaltung G6 durchgesteuert und der Signalgeber B erregt,
bis der Rücksetzimpuls auftritt (t_6). Wurde hingegen im
Verlaufe der Eigenzeit des monostabilen Multivibrators MV2
der Schalter des Signalgebers II geschlossen, so ist das
Flip-Flop FF3 gesetzt, und dessen positives Ausgangssignal,
30 das in der Inverterschaltung I3 invertiert wird, sperrt
die AND-Schaltung G7, so daß der Signalgeber G nicht ange-
steuert wird.

Die beschriebene Ausführungsform der digitalen Verarbei-
35 tungsschaltung läßt sich leicht als integrierte Schaltung
aufbauen. Sie kann z.B. in MOS-Technologie verwirklicht
werden und zeichnet sich dann durch geringsten Stromver-

1 brauch aus. Die gesamte erfindungsgemäße Vorrichtung zum
Kontrollieren der Führung und/oder Haltung eines Schlägers
für Ballspiele kann daher kompakt, leicht und kostengünstig
aufgebaut werden.

5

Fig. 6 zeigt eine besondere Ausführungsform eines Signal-
gebers 60, der gleichzeitig mehrere Kraftkomponenten er-
fassen kann, die für die Haltung des Schlägers zur Aus-
führung von bestimmten Schlägen charakteristisch sind.

10

Je nachdem, ob ein solcher Schläger in seiner Grundstel-
lung in bezug auf die Senkrechte in der einen oder in der
anderen Richtung geneigt ist, wird der Ball nach dem

15

Schlag eine Eigendrehung um seinen Mittelpunkt in einer
von zwei einander entgegengesetzten Drehrichtungen aus-
führen. Derartige "Effekt"-Schläge, die mit Vorhand oder
Rückhand ausgeführt werden können, erfordern unterschied-
liche Grundhaltungen des Schlägers. Der in Fig. 6 gezeigte

20

Signalgeber 60 enthält zwei einander parallele Führungs-
bahnen 61, 62 für ein kugelförmiges Fliehgewicht 63. Die
beiden Führungsbahnen 61, 62 liegen auf den beiden Seiten
einer zur Mittelebene des Schlägers parallelen Ebene 64.

25

Sie sind in bezug auf diese Ebene 64 symmetrisch. Die
Ebene 64 ist in einer Trennwand 65 enthalten, welche die
beiden Führungsbahnen 61, 62 voneinander abgrenzt. Die

30

beiden Führungsbahnen 61, 62 sind miteinander nur über
eine Aussparung 66 der Trennwand 65 in Verbindung, deren
Größe für den freien Durchgang des Fliehgewichtes 63 be-
messen ist. Die Aussparung 66 befindet sich an demjenigen
Ende der Trennwand 65, welches den Enden der Führungs-

35

bahnen 61, 62 entspricht, an denen sich das Fliehgewicht
63 befindet, wenn der Schläger in seiner Grundstellung
und in Ruhe ist. Auf Fig. 6 bezogen befindet sich die

Aussparung 66 auf der rechten Seite, und die Ebene 64 ist
für die normale Grundhaltung des Schlägers ungefähr senk-
recht. Wenn der Schläger um seine Längsachse ausgehend

von einer Grundstellung, in der seine Mittelebene senk-
recht ist, in der einen oder anderen Richtung verschwenkt
wird, so wirkt auf das Fliehgewicht 63 entweder eine

- 1 Kraft F_1 oder aber eine dieser entgegengesetzte Kraft F_2 ,
und zwar aufgrund der Schwerkraft. Durch diese Kraft F_1
bzw. F_2 wird das kugelförmige Fliehwicht 63 entweder
in die eine Führungsbahn 61 oder in die andere Führungs-
5 bahn 62 bewegt, indem sie durch die Aussparung 66 hindurch-
geht. Wenn dann der Schläger eine Aushol- oder Schlag-
bewegung ausführt, so bewegt sich das Fliehwicht 63 in
Richtung der Zentrifugalkraft, so daß es in der einen
oder anderen Führungsbahn 61 bzw. 62 in Richtung des
10 Pfeiles F_3 bzw. F_4 bewegt wird. An dem Ende der Führungs-
bahnen 61, 62, das der Aussparung 66 gegenüberliegt, sind
Kontaktpaare 61a, 61b bzw. 62a, 62b angeordnet, die durch
gleichzeitige Berührung des kugelförmigen Fliehwichtes
63 elektrisch miteinander verbunden werden; zu diesem
15 Zweck ist das Fliehwicht 63 z.B. mit einem Material
beschichtet, das für eine gute elektrische Kontaktgabe
geeignet ist. Das Fliehwicht 63 kann z.B. vergoldet
sein, ebenso wie die Kontakte 61a, 61b, 62a und 62b.
- 20 Der in Fig. 6 gezeigte Signalgeber 60 kann zusätzlich zu
den anhand der Figuren 2a bis 2d erläuterten Signalgebern
vorgesehen oder mit diesen kombiniert sein.

Die in Fig. 7 gezeigte Ausführungsform des Signalgebers
25 enthält als Fliehwicht einen Stabmagneten 73, der in
einer Führungsbahn 71 längsverschieblich geführt ist. In
Fig. 7 ist nur der Endabschnitt dieser Führungsbahn 71
dargestellt. Am Ende der Führungsbahn 71 ist ein weiterer
Stabmagnet 72 angeordnet, dessen Magnetpolorientierung
30 derjenigen des Stabmagneten 73 entgegengesetzt ist, so daß
sich diese Magneten gegenseitig abstoßen. Der Stabmagnet
72 ist längsverschiebbar am Ende der Führungsbahn 71 ange-
ordnet und durch eine von außen zugängliche Einstell-
schraube 74 in der gewünschten Stellung feststellbar. Das
35 eine Ende der Einstellschraube 74 ist in einer Bohrung
des Stabmagneten 72 verankert, während ihr anderes Ende
in eine Gewindebohrung 76 an der Stirnwand 78 der Führungs-

1 bahn 71 eingeschraubt ist. Angrenzend an die Führungsbahn
71 und in geringer Entfernung von ihrem Ende ist ein Reed-
Schalter 79 angeordnet, der durch den Stabmagneten 73 be-
tätigbar ist. Die magnetischen Abstoßungskräfte zwischen
5 den Stabmagneten 72 und 73 wirken wie eine Druckfeder,
die eine der Feder 38 in Fig. 2a - 2d analoge Funktion hat.
Entsprechend der Spielstärke des Spielers ist der Impuls
des Fliehgewichtes, bei dem der Schalter 79 ansprechen
soll, durch Einstellen der Längsstellung des Stabmagneten
10 72 mittels der Einstellschraube 74 beliebig einstellbar.

15

20

25

30

35

- 18 -

28. Juni 1983

Adolf Brunner

Im Vogelsang 24

7248 Remseck 3 - Hochberg

Unser Zeichen: B 1662a

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Kontrollieren der Führung und/oder Hal-
tung eines Schlägers für Ballspiele, gekennzeichnet
durch eine Mehrzahl von Signalgebern (I bis VII), von
denen jeder auf eine für die Schlägerhaltung oder für
5 den Bewegungsablauf des Schlägers (10) bei einem Spiel-
schlag charakteristische Kraftkomponente durch Abgabe
eines Signals anspricht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Signalgeber (I bis VII) in einem an dem Schlä-
ger (10) befestigbaren Gehäuse (20) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Signalgeber (I bis VII) in einem Teil des
15 Schlägers (10) eingebaut sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß die Signalgeber (I bis VII)
in durch die jeweiligen charakteristischen Kraftkompo-
20 nenten vorgegebenen Führungsbahnen (24, 26, 28, 30, 32)
bewegbare Fliehgewichte (22, 34) und durch diese betä-
tigbare Fühler aufweisen.

- 1 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß die Fühler als durch die Fliehgewichte (22, 34)
betätigbare elektrische Schalter ausgebildet sind.
- 5 6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß die Fliehgewichte (22, 34) mit Permanentmagnetwir-
kung und die Schalter als Schutzgaskontakt- bzw. Reed-
Schalter ausgebildet sind.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Signal-
geber (I bis VII) einen elektromechanischen Wandler
(P) umfaßt, der ein beschleunigungsabhängiges Signal
abgibt.
- 15 8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, zur
Verwendung bei einem Schläger für Spiele wie Tennis, Golf,
Badminton oder dergleichen, gekennzeichnet durch die
folgenden Signalgeber:
20 a) ein Signalgeber (I, V), der ein Signal abgibt, wenn
der Schläger (10) in der vorgeschriebenen Grund-
stellung ist;
25 b) ein Signalgeber (II), der ein Signal abgibt, wenn
der Schläger (10) eine Schwungbewegung mit einer
vorbestimmten Mindestbeschleunigung ausführt.
- 30 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch
c) einen Signalgeber (P), der ein die während einer
Schwungbewegung des Schlägers (10) auftretende Be-
schleunigung darstellendes Analogsignal erzeugt.
- 35 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, gekennzeichnet
durch

- 1 d) einen Signalgeber (III, IV, V), der ein die Winkel-
stellung des Schlägers (10) um seine Längsachse an-
zeigendes Signal abgibt.
- 5 11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, ge-
kennzeichnet durch
- 10 e) einen Signalgeber (VI, VII), der eine die Winkel-
drehung des Schlägers (10) um eine zu seiner Schlag-
fläche senkrechte, seine Längsachse schneidende
Achse darstellendes Signal abgibt.
12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, ge-
kennzeichnet durch eine elektronische Verarbeitungs-
15 schaltung (Fig. 5), die als Eingangssignale die von den
Signalgebern (I bis VII) abgegebenen Signale empfängt
und aus diesen wenigstens ein Anzeigesignal erzeugt,
das für die Qualität der Schlägerhandhabung charakte-
ristisch ist.
- 20 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
daß das von der Verarbeitungsschaltung abgegebene An-
zeigesignal ein für den Benutzer wahrnehmbares akusti-
sches und/oder optisches Signal ist.
- 25 14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Verarbeitungsschaltung ein Anzeige-
signal abgibt, wenn eine fehlerhafte Schlägerhandhabung
aus den von den Signalgebern (I bis VII) abgegebenen
30 Signalen ermittelt wird.
15. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Verarbeitungsschaltung ein Anzeige-
signal abgibt, wenn aus den von den Signalgebern (I
35 bis VII) abgegebenen Signalen eine fehlerfreie Schlä-
gerhandhabung ermittelt wird.

- 1 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch
gekennzeichnet, daß die von den Signalgebern (I bis VII)
abgegebenen Signale an digitale Verknüpfungsschaltungen
(G1 bis G7) angelegt sind, die aus den an sie angeleg-
5 ten Signalen Anzeigesignale bilden, die charakteristisch
für die in verschiedenen aufeinanderfolgenden Phasen
der Schlägerhandhabung maßgeblichen Qualitätskriterien
sind, insbesondere:
- 10 - die Einhaltung der Grundstellung vor der Schlagaus-
führung;

- die richtige Ausführung einer Ausholbewegung;

15 - die richtige Ausführung einer Schwungbewegung.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
daß Speichereinrichtungen (FF1 bis FF6) vorgesehen sind,
welche die während einer Schlagausführung ermittelten
20 Anzeigesignale speichern und dem Benutzer in einer
wahrnehmbaren Form über Anzeigeeinrichtungen (D1, D2,
D3) verfügbar halten.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekenn-
25 zeichnet, daß wenigstens eines der von den Signalgebern
(I bis VII) abgegebenen Signale, das ein für eine vor-
übergehende Phase der Schlägerhandhabung charakteristi-
sches Qualitätskriterium darstellt, an eine Speicher-
schaltung (FF3) angelegt ist, die beim Auftreten des
30 Signals gesetzt wird und nach Ablauf eines vollständigen
Zyklus der Schlägerhandhabung rücksetzbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, da-
durch gekennzeichnet, daß eines der von den Signal-
35 gebern (I bis VII) abgegebenen Signale an den Ansteuer-
eingang eines Zeitgliedes (MV2) angelegt ist, dessen
Eigenzeit die Dauer eines vollständigen Zyklus einer

1 Schlägerhandhabung darstellt, und daß die digitalen
Verknüpfungsschaltungen (G1 bis G7), die das eine feh-
lerhafte oder fehlerlose Schlägerbetätigung anzeigende
Anzeigesignal erzeugen, durch Ablauf der Eigenzeit des
5 Zeitgliedes (MV2) freigegeben werden.

20. Vorrichtung nach Anspruch 7 und Anspruch 19, dadurch
gekennzeichnet, daß die Eigenzeit des Zeitgliedes (MV2)
durch das Ausgangssignal des elektromechanischen Wand-
10 lers (P) einstellbar ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 18 und Anspruch 19, dadurch
gekennzeichnet, daß die Speicherschaltung (FF3) nach
Ablauf der Eigenzeit des Zeitgliedes (MV2) und der
15 Dauer des Auftretens des eine fehlerhafte oder fehler-
lose Schlägerhandhabung anzeigenden Anzeigesignals
zurückgesetzt wird.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 21, da-
20 durch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Eingang der
Verknüpfungsschaltungen (G1 bis G7) über einen Um-
schalter (SW) selektiv mit verschiedenen Signalgebern
(III, IV, V) verbindbar ist, und daß jede Stellung
des Umschalters (SW) einem vorgegebenen Typ einer
25 Schlägerhandhabung entspricht.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, zur Verwendung bei einem
Schläger für Spiele wie Tennis, Bedminton, Golf usw., da-
durch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Stellungen
30 des Umschalters folgenden Schlagtypen entsprechen:

a) Normal-Vor/Rückhandschlag;

b) Slice-Vor/Rückhandschlag;

c) Flugballschlag/Aufschlag;

d) Wettkampfschlag.

1 24. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß einer der Signalgeber (60)
auf zwei einander entgegengesetzte Kraftkomponenten
(F_1 , F_2) anspricht, welche für die Haltung des Schlä-
5 gers in seiner für einen Normal-Vor/Rückhandschlag
bzw. für einen Effekt-Vor/Rückhandschlag erforderlichen
Grundstellung charakteristisch sind.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet,
10 daß der Signalgeber (60) zwei Führungsbahnen (61, 62)
für dasselbe Fliehgewicht (63) aufweist, die auf den
beiden Seiten einer zur Mittelebene des Schlägers
parallelen Ebene (64) einander gegenüberliegen, in
bezug auf diese Ebene (64) symmetrisch sind, durch eine
15 diese Ebene enthaltende Trennwand (65) voneinander ab-
gegrenzt sind und nur über eine Aussparung (66) der
Trennwand (65) miteinander in Verbindung sind, deren
Größe für den freien Durchgang des Fliehgewichtes (63)
bemessen ist und sich an demjenigen Ende der Trennwand
20 (65) befindet, welches den Enden der Führungsbahnen
(61, 62) entspricht, an denen sich das Fliehgewicht
(63) befindet, wenn der Schläger in seiner Grundstel-
lung und in Ruhe ist.

25 26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 25, dadurch
gekennzeichnet, daß wenigstens am einen Ende einer der
Führungsbahnen (71) ein Permanentmagnet (72) mit sol-
cher Magnetpolorientierung befestigt ist, daß der Per-
manentmagnet (73) des Fliehgewichtes und der am Ende
30 der Führungsbahn (71) angeordnete Permanentmagnet (72)
einander abstoßen.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet,
daß der Permanentmagnet (72) am Ende der Führungs-
35 bahn (71) längsverschiebbar und in einer Längsstellung
feststellbar ist, die einem gewünschten Mindestimpuls
des Fliehgewichtes zur Betätigung des zugeordneten
Schalters (79) entspricht.

FIG. 1

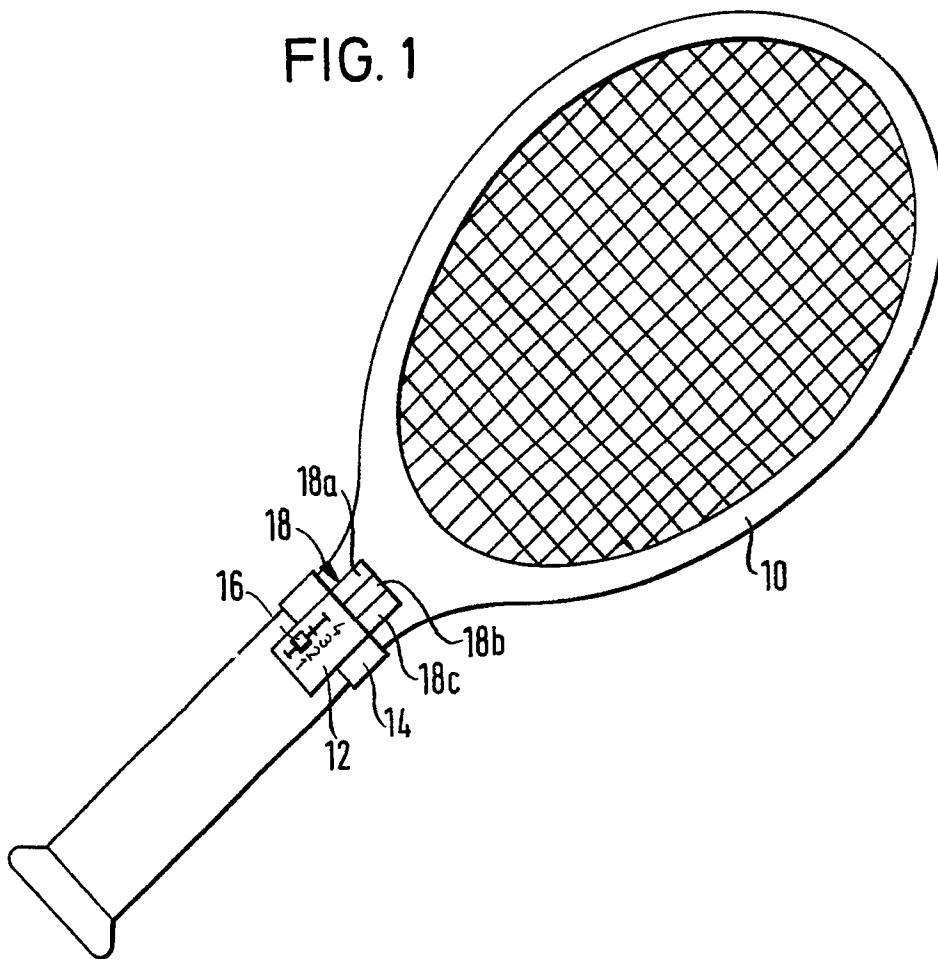


FIG. 2a

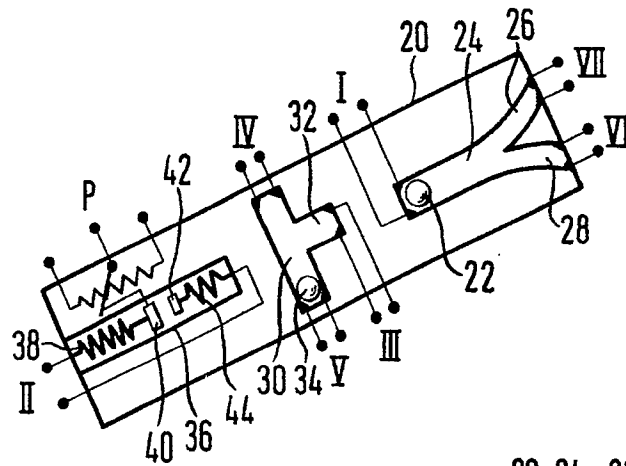


FIG. 2b

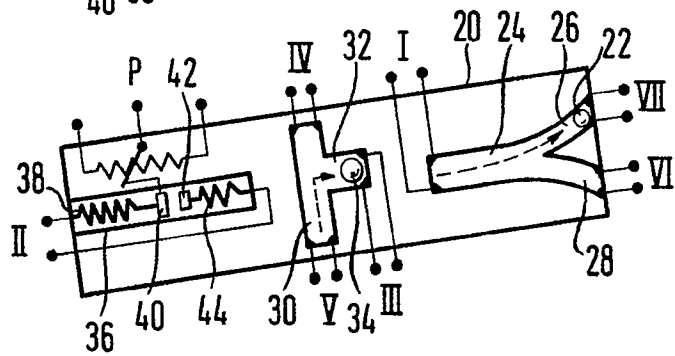


FIG. 2c

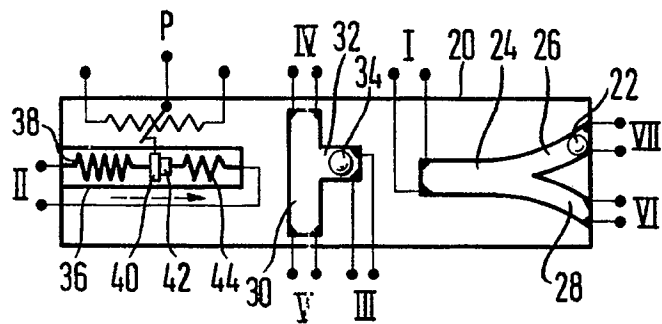
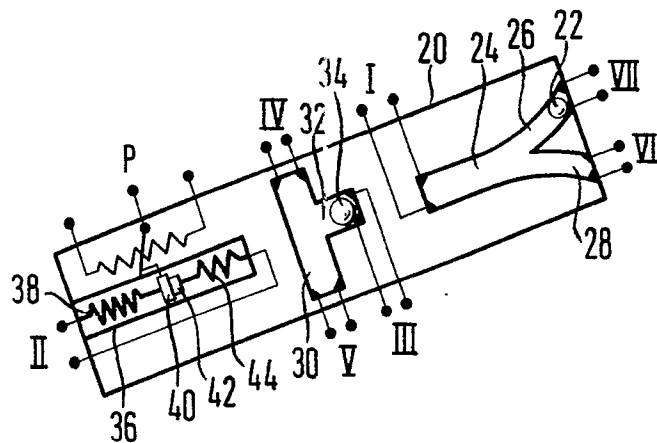
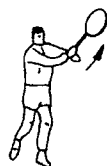


FIG. 2d



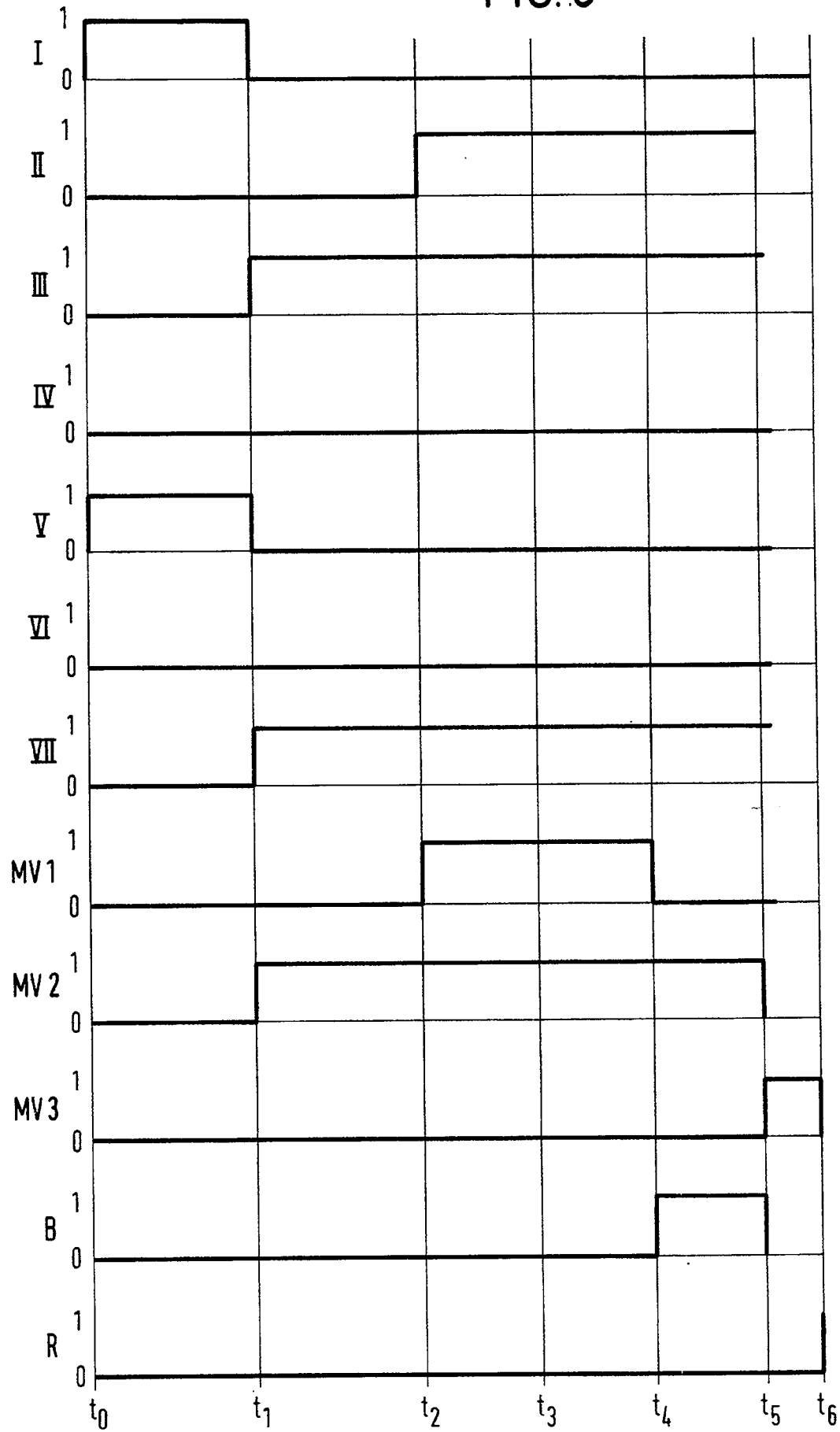


FIG. 4

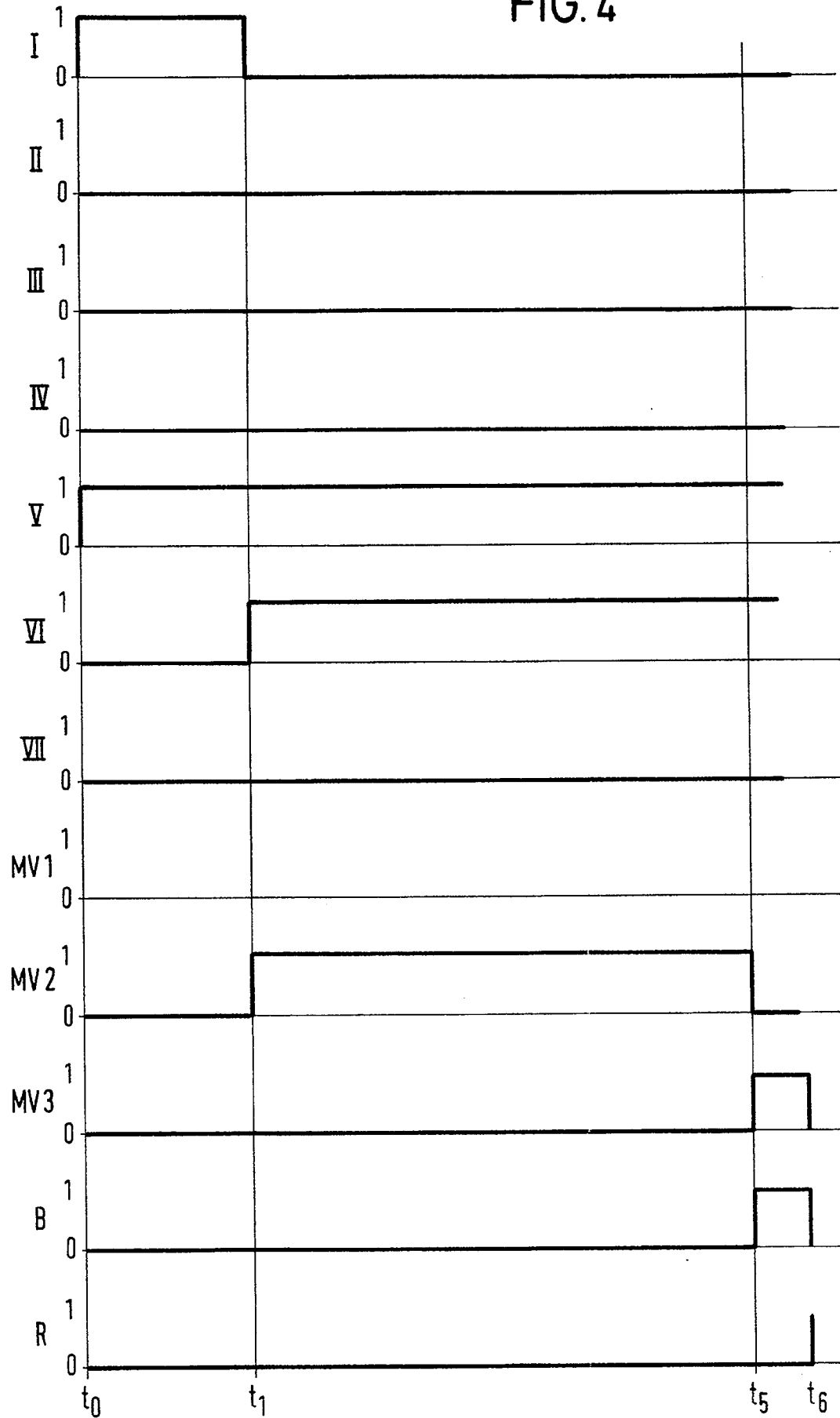


FIG. 5

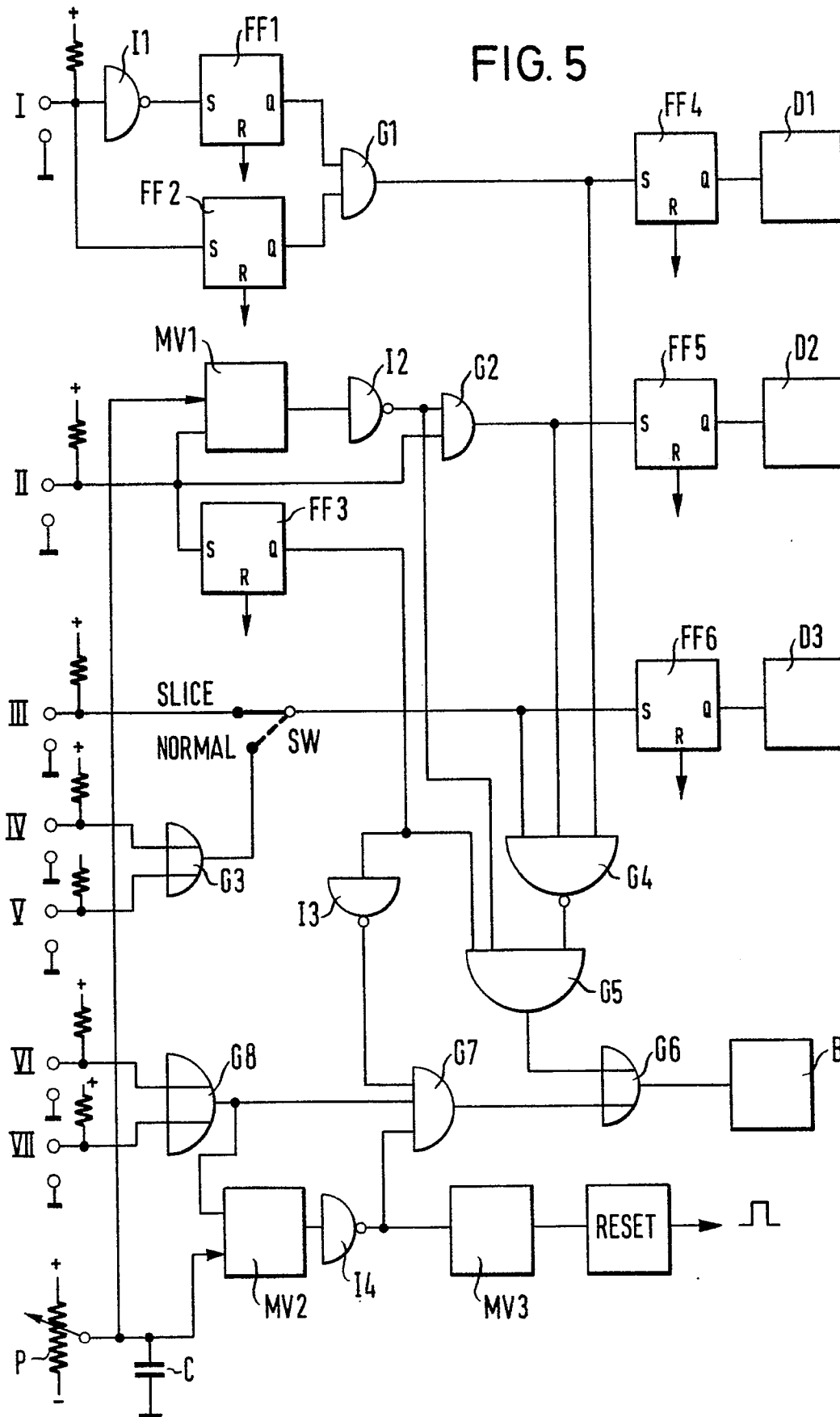


FIG. 6

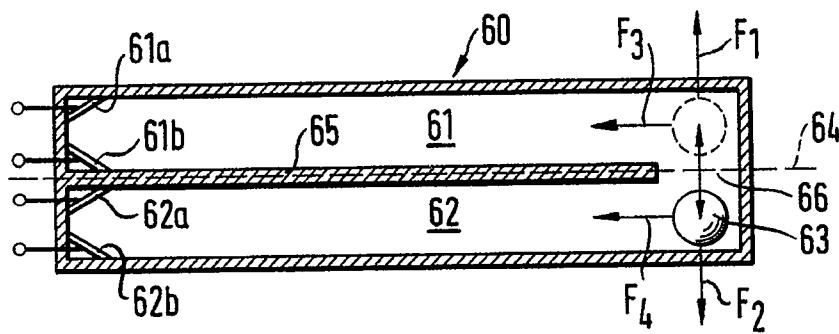


FIG. 7

